

# EUROPEAN PATENT OFFICE

## Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 06003193  
PUBLICATION DATE : 11-01-94

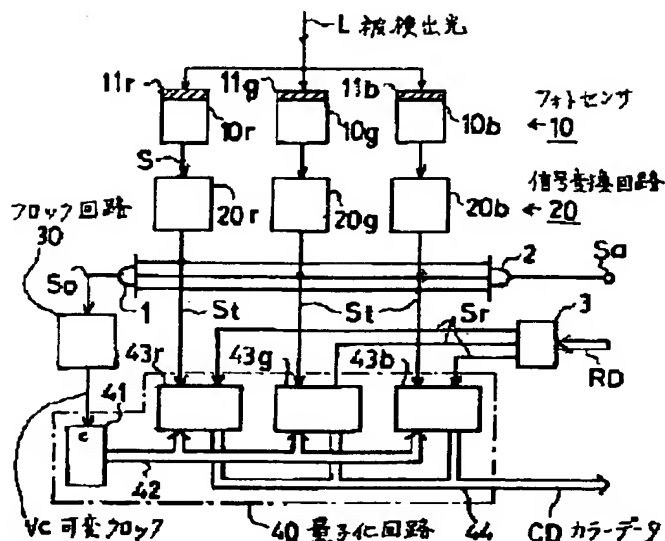
APPLICATION DATE : 23-06-92  
APPLICATION NUMBER : 04163180

APPLICANT : FUJI ELECTRIC CO LTD;

INVENTOR : NISHIBE TAKASHI;

INT.CL. : G01J 3/50 G01J 1/44 G01J 5/60  
H04N 9/04 H04N 9/64

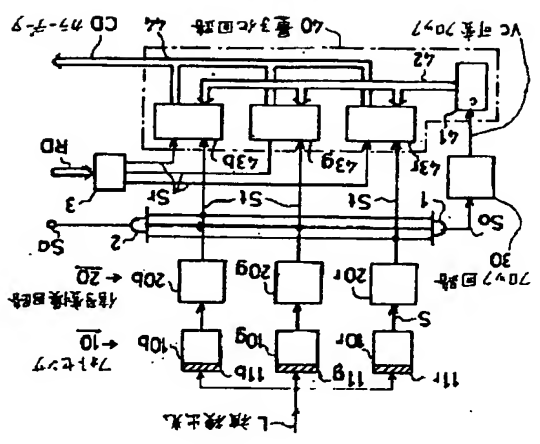
TITLE : COLOR SENSOR CIRCUIT



ABSTRACT : PURPOSE: To digitize operation of a color sensor circuit appropriate for color correction of video signals of a video camera, an electronic still camera, etc., to improve operation reliability and also rationalize the operation with a MOS circuit.

CONSTITUTION: R, G, B color components of light L to be detected are received by photosensors 10r, 10g, 10b, respectively, and the light detection signals are temporarily converted into time signals St by signal conversion circuits 20r, 20g, 20b. A quantization circuit 40 is used to count time indicated by the time signals St with a variable clock VC where a frequency created by a clock circuit 30 sequentially varies as time goes so as to convert intensity of each color component light into digital color data CD having a logarithmic relation or the like with it.

COPYRIGHT: (C)1994,JPO&Japio



【目的】ビデオカメラや電子スチルカメラ等のビデオ信号のカラー補正用に適するカラーセレンサ回路の動作をデジタル化して動作信頼性を高めかつMOS回路化によって合理化する。

【構成】被検出光LのR,G,Bカラー成分をフォトセレンサ回路20r, 20g, 20bでそれぞれ受け、その光検出信号DSを信号変換回路20r, 20g, 20bによって時間信号S1に一旦変換し、量子化回路40によりこの時間信号S1が表す時間をクロック回路30で作られた周期が経時的に順次変化することによって、変クロックVCで刻んで各カラー成分光の強度をそれと対照等の関係にあるデジタルなカラーデータCDに変換する。

(54)【発明の名称】 カラーセレンサ回路			
(21) 出願番号	特願平4-163180	(22) 出願日	平成4年(1992)6月23日
(51) Int.Cl. <sup>5</sup>	G 0 1 J 3/50 H 0 4 N 9/04 5/60 1/44 8707-2G	識別記号	片内整理番号 F I
(71) 出願人 000005234 富士電機株式会社		(72) 発明者 西郷 隆 神奈川県川崎市川崎区田辺新田1番1号	
(74) 代理人 弁理士 山口 慶 富士電機株式会社内		(74) 代理人 弁理士 山口 慶 富士電機株式会社内	
審査請求 未請求 請求項の数3(全6頁)		技術表示箇所	

(19) 日本国特許庁 (J P)  
(12) 公開特許公報 (A)  
(11) 特許出願公開番号  
特開平6-3193  
(43) 公開日 平成6年(1994)1月11日

も成分間の強度の差を検出しやすくなる。この強度の  
成分の強度比で表すのがよく、ふつうはC成分強度をR  
成分強度とB成分強度とでそれぞれ除した2個の色温度  
信号成分が映像信号のカラー補正に用いられる。補正用  
にこれら色温度信号成分値を伸長したい場合は逆対数増  
幅回路によりそれらを正規の成分値に変換する。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】 上述の従来のカラーセ  
ンサ用の信号処理回路は複数個のフォトセンサとともに  
共通の半導体チップに作り込んだ集積回路装置の形でカ  
メラ等にその映像信号のカラー補正のため組み込まれる  
が、前述のように各フォトセンサの光検出信号の増幅に  
対数増幅特性をもつ特殊で精密なアナログ増幅器を用い  
るバイポーラ形の高数値リニア集積回路になるので、高  
集積化に限度があつて高価につきやすく、かつノイズや  
温度等の外部の影響を受けて動作特性に誤差や狂いが発  
生しやすい問題がある。この問題を解決するため、本  
発明は高数値な回路を用いることなくMOS回路で容易に  
構成でき、被検出光のカラー成分強度の差ないし比を正  
確に検出できるカラーセンサ回路を提供することを目的  
とする。

【0006】

【課題を解決するための手段】 本発明では、被検出光の  
カラー成分をそれぞれ受けるフォトセンサと、フォトセ  
ンサから光検出信号を受けてそれが表す光強度をそれぞ  
れ時間信号に変換する信号変換回路と、時間の経過に応  
じ周期が順次変化する可変クロックを発生するクロック  
回路と、時間信号を受けてそれが表す時間を可変クロッ  
クにより刻んだデジタルなカラーデータに変換する量  
子化回路とを備えるカラーセンサ回路によつて上述の目  
的を達成する。

【0007】 なお、上述のフォトセンサには電荷蓄積形

フォトダイオード等の積分動作形のセンプサを用い、信号  
変換回路にはこのフォトセンプサの光検出信号の値が設定  
値に達したとき論理状態が切り換わるデジタルな時間  
信号を発生させるのが、それ以降の量子化回路等をすべ  
てデジタル動作をするMOS回路で構成できる点でと  
くに有利であり、場合によってはフォトセンプサ側の積分  
動作を信号変換回路の方にもたせようにしてもよい。

【0008】 前述のように被検出光のカラー成分の強度  
が広範囲に変化し得るので、量子化回路により時間信号  
が表す時間を可変クロックにより刻んでカラーデータに  
変換する際に、カラーデータが各フォトセンプサが受ける  
カラー成分強度と対数関係になるようクロック回路によ  
つて周期が経時的に順次増加する可変クロックを発生さ  
せるのが有利である。かかる可変クロックはカラーデー  
タに高精度を要しない場合は一定周期のクロックを受け  
る分周回路の動作を切り換えることによつても発生でき  
るが、カラーデータの精度向上にはクロック回路内に記

【特許請求の範囲】

【請求項1】 被検出光が含むカラー成分をそれぞれ受け  
るフォトセンプサと、フォトセンプサから光検出信号を受け  
それが表す光強度をそれぞれ時間信号に変換する信号変  
換回路と、時間の経過に応じ周期が順次変化する可変ク  
ロックを発生するクロック回路と、時間信号を受けてそ  
れが表す時間を可変クロックで刻んだデジタルなカラ  
ーデータにそれぞれ変換する量子化回路とを備えること  
を特徴とするカラーセンサ回路。

【請求項2】 請求項1に記載の回路において、量子化回  
路により時間信号を刻んでフォトセンプサが受けるカラー  
成分の強度と対数関係のカラーデータに変換するよう  
クロック回路により周期が経時的に順次増加する可変ク  
ロックを発生させるようにしたことを特徴とするカラー  
センプサ回路。

【請求項3】 請求項1に記載の回路において、フォトセ  
ンサに積分動作形のセンプサを用い、信号変換回路によ  
つてフォトセンプサの光検出信号の値が所定値に達したとき  
論理状態が切り換わる時間信号を発生させるようにした  
ことを特徴とするカラーセンプサ回路。

【発明の詳細な説明】

【産業上の利用分野】 本発明はビデオカメラ、電子スチ  
ルカメラ等の映像信号のカラー補正のために被検出光の  
カラー成分を測定するに適用するカラーセンプサ回路に関す  
る。

【0002】

【従来の技術】 周知のように上述のビデオカメラ等によ  
り撮像される画像の色調は撮像対象が受ける自然光や照  
明光によつて微妙に変わつて来るので、いつでも白色光  
の下で撮像したように映像信号をカラー補正するいわゆ  
るオート・ホワイトバランス・コントロール(AWC)を施  
すのが望ましいが、このためにはまず環境光に含まれる  
カラー成分を正確に測定する必要がある。

【0003】 従来のめかる目的に適するカラーセンプサで  
は、3原色であるR、G、B用の3個のフォトセンプサ、ふつ  
うはフォトダイオードを用い、それらに対し被検出光と  
して自然光や照明光である環境光をそれぞれR、G、Bのカ  
ラーフィルタを介して与え、各フォトセンプサによる光検  
出信号を正確なアナログ回路によつて増幅するようにし  
ている。しかし、環境光やそのカラー成分の強度範囲が  
非常に大きく数桁程度にも変化するため、通常のアナロ  
グな比例増幅では扱い得る信号値の変化範囲に制限があ  
つてR、G、Bのカラー成分間の差が出なくなりやすい。

【0004】 このため、フォトセンプサの光検出信号を受  
けるアナログ増幅回路には従来から入力信号値に對し出  
力信号値が対数関係になる対数増幅回路を用いるのが通  
例である。この対数増幅回路の出力信号は入力信号の低  
い範囲では伸長され高い範囲では圧縮されるので、被検  
出光のカラー成分の強度が数桁の範囲に変化した場合に

幅手段を設けて可変クロックの周期を指定するデータをあらかじめ記憶させて置き、これに一定周期のクロックを計数するクロックカウンタと、そのカウンタ値を記憶手段に読み出し、そのカウンタ値を記憶手段に読み出し、この一致パルスを計数して与えるアナログカウンタを組み合わせて、比較回路の一致パルスを可変クロックとして取り出すようにする【0009】また、時間信号をカウンタに変換する量子化回路は上述の可変クロックを時間信号が表す時間内だけ計数するカウンタをカウンタごとに設けることによって構成できるが、構成を単純化する上ではこれを可変クロックを計数する単一のカウンタと、そのカウンタ値を各時間信号の論理状態が切り換わったとき読み込んで記憶するラッチによって構成して、これらラッチの記憶内容をカウンタとして順次取り出すようにするのが有利である。

【作用】本発明のカラセツサ回路は、被検出光の各カラ成分のフォトセンサによる光検出信号を時間信号に一旦変換した上でそれが表す各カラ成分の強度に对应する時間を周期が変化する可変クロックで刻んでカラータに変換することにより、カラ成分の強度が広範囲に変化してもその対数等であるカラータにより表されるようにし、このカラータへの変換を量子化回路のデジタル動作により誤差や狂いなく正確に行なわせ、かつ高感な増幅器を用いることなく回路全体をMOS回路で容易に構成できるようにしたものである。

【0011】上述のカラ成分の強度は必ずしもその対数のカラータに変換する必要はないが、対数変換すればカラ成分強度間の比を対応するカラータ間の差で簡単に計算できる点で有利である。この対数変換を行なわせるには、時間信号が表す時間を刻むべき可変クロックのn番目のクロックを例えば次式で指定される時間t(n)に発生させるのがよい。

【0012】

$$t(n) = a \cdot t_0 \quad (1)$$

ただし、aは1より大きな定数で、t<sub>0</sub>はn=0に对应する最初のクロックの発生時間である。かかるタイミングt(n)で順次発生される可変クロックにより時間信号が表す時間τを刻み、t(n)がτになったときのnの値をカラータCDとするとその値はaを底とするτ/t<sub>0</sub>の対数となる。実際にはカラータCDをn=0の時のt<sub>0</sub>に对应する値が0になるよう発生させるのがよく、この場合はカラータCDが定数aを底とする時間τの対数となる。

【0013】カラセツサを利用するカメラでは露出量の調整等に光量が2倍になることに1単位ずつ上がるいわゆる露出値EVが用いられるので、実際面では上述の対

50 信号DSは被検出光の強度に依じた傾斜で図2(c)のよう

12の光電流により接合容量13が放電するので、光検出の論理状態にセットされる。その後はフォトダイオードコンパレータ22の出力である図2(d)の時間信号S1もロ

(c)の光検出信号DSは0にリセットされ、これと同時に2(b)のリセットパルスRPを受けてオンすると、図2

【0017】この信号変換回路20のトランジスタ21が図

れるコンパレータ22とから構成される。

21と、光検出信号DSを一方の入力に、基準電圧V<sub>R</sub>を他方

40 合容量13を電源電圧V<sub>R</sub>に充電するリセットトランジスタ

セットパルスRPによりオン動作してフォトセンサ10の接

形を図2(b)～(d)に示す。図示の信号変換回路20はリ

例を図2(a)の信号変換回路20により示し、その動作波

の信号変換回路20f、20g、20bを設ける。その具体回路

対応してそれらから光検出信号DSをそれぞれ受ける3個

【0016】本発明ではフォトセンサ10f、10g、10bに

して出力させるようにする。

12の経時的に変化する陽極側の電位を光検出信号DSと

に充電して置き、被検出光の強度に比例するその光電

30 に電源電圧V<sub>R</sub>によってその接合容量13を逆バイアス方向

作を行なわせるのがよい。すなわち、検出動作の開始前

合がもつ接合容量13を利用して電荷蓄積による積分形動

(a)に示すようにフォトダイオード12を用い、その接続

しをそれらに与える。これらのフォトセンサ10には図2

ラフイルタ11f、11g、11bをそれぞれ介して被検出光

個のフォトセンサ10f、10g、10bを用い、R、G、B用のカ

をそれぞれ検出するためこの実施例でも従来と同様に3

からの入射光であり、そのR、G、Bの3原色のカラ成分

20 受ける自然光や照明光、ないしその撮像視野のほぼ全体

出光しはフォトダイオードや電子スチルカメラの撮像対象が

【0015】図1において、カラセツサが受ける被検

カラータに変換されるものとする。

例では被検出光の各カラ成分の強度がその対数である

変クロックの波形図である。なお、以下に説明する実施

図、図3はクロック回路の具体構成例を示す回路図と可

体構成例を示す回路図とそれに関連する主な信号の波形

クロック回路図、図2はフォトセンサと信号変換回路の具

る。図1は本発明のカラセツサ回路の実施例を示すフ

【実施例】以下、図を参照して本発明の実施例を説明す

【0014】

4 互間のデータの授受を円滑に行なわせることができる。

動焦点化回路と共用の集積回路装置に組み込んで回路相

よるカラセツサ回路をカメラの自動露出調整回路や自

その対数であるカラータCDに変換すれば、本発明に

定するのがよい。カラ成分強度をかかるaを底とする

めに1BVをN段階に分割して対数の底をa=2<sup>1/N</sup>に設

有利である。例えば、カラ成分の検出精度を上げるた

数の底aの値を2、ないし2に関連付けて設定するのが

$t(a) = a \cdot t_0$  を指定するデータDが設定されているので、それにより指定されたタイミソングで1番目以降のクロックパルスが0番目クロックに引き続いてクロック回路30から順次出力される。(1)式中の定数aは1より大であるから、この可変クロックVCはパルス間の周期が図示のように順次増大して行く波形をもつ。なお、(1)式中の定数aは前述のように $a = 2^{1/N}$ に設定するのが望ましく、Nは4〜8とするのがよい。

【0022】図1のようにこの実施例の量子化回路40は、可変クロックVCを計数するデータカウンタ41、その計数値を乗せるデータバス42、それから計数値を受ける3個のラッチ43r、43g、43b およびデータCD用の出力バス44を備える。各ラッチ43r、43g、43b は信号変換回路20r、20g、20b からそれぞれ時間信号S1を受け、それが表す図2(d)の時間tの後にその論理状態がローからハイトに変化した時にこれをラッチ指令として受けてからハイトに変化した時にこれをラッチ指令として受けてトリガされ、データカウンタ41からその時の可変クロックVCの計数値をデータバス42を介し読み取ってデータCDとしてそれぞれ記憶する。これにより信号変換回路20r、20g、20b から受ける時間信号S1がそれぞれ表す時間t、ただしこの実施例ではそれらの内の最長時間である前述の $t_0$ をそれらから差し引いた時間がこの量子化回路40によってデータCDに変換されたことにな

る。

【0023】この実施例では3個の時間信号S1を入力するラッチデータ2を設けて、これら時間信号S1が表す時間t中の最長時間が経過して全部がハイトの論理状態になった時にラッチデータ2を発生させる。もちろん、この時には3個の時間信号S1が表す時間tのラッチデータCDへの変換が全部完了しているから、このラッチデータ2に基づいてデータCDに送出指定データRDを送りラッチ43r、43g、43b に送出指令S1を順次与えることによつて、それらが記憶しているデータCDを出力バス44を介し順次読み取ることができる。

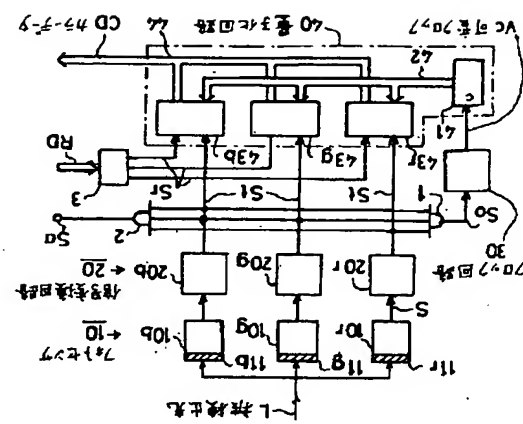
【0025】以上説明したとおり本発明のラッチセグサ回路では、被検出光のラッチ成分をそれぞれ受けるラッチセグサと、ラッチセグサによる光検出信号が表す光強度を時間信号に変換する信号変換回路と、時間の経過

うに立ち上がり、これを受けるコンパレータ22は光検出信号DSが基準電圧V<sub>R</sub>に達したときその出力である時間信号S1を図2(d)に示すようにハイトの論理状態に変化させる。このように、ラッチセグサ10が受ける被検出光Lの強度がその光検出信号DSを介して信号変換回路20により時間信号S1の図2(d)に示す時間tに変換される。

【0018】本発明では上述のように構成された図1の3個の信号変換回路20r、20g、20bからそれぞれ出力される時間信号S1が表す時間tをその下側に示す量子化回路40によりデータCDにそれぞれ変換するが、この変換の際に時間tを刻むべき可変クロックVCをクロック回路30により発生させる。図1に示す実施例ではこのクロック回路30に3個の時間信号S1が表す時間t中の最長時間に対応するタイミソングで可変クロックVCの出力を開始させる。タイミソング1はかかるタイミソングの指定用であって、3個の時間信号S1を入力してそれらが示す時間tのいずれかが経過して論理状態がハイトに変わると同時にタイミソング50をクロック回路30に与えて可変クロックVCの出力を開始させる。図3にこのクロック回路30の具体回路例が示されているので、以下その構成と動作を説明する。

【0019】図3(a)のクロック回路30には前述の(1)式のタイミソング(t)に従って可変クロックVCを発生させるためその間数値を記憶する記憶手段31、例えばRO Mを組み込んで、これに(1)式中のクロック番号nに相応するアドレスAを指定することによりその枠内に読出し示された排数関数の値であるデータDを読み出せるようにする。このほかクロック回路30には、一定の周期をもつ基準クロックRCを発生する基準クロック回路32、基準クロックRCを計数するカウンタ33、その計数値を記憶手段31から受けるデータDと比較する比較回路34、記憶手段31にアドレスAを指定するアドレスカウンタ35、およびタイミソング信号50によってアドレスされるラッチデータ36が設けられる。

【0020】このクロック回路30は前述のリセットパルスR<sub>ST</sub>によってタイミソング信号50によってアドレスされるラッチデータ36が設けられる。タイミソング信号50によってアドレスされるラッチデータ36がタイミソングとしてクロック回路30から出力される。かかる動作中に前述のタイミソング信号50を受けるとラッチデータ31から出力されるデータDの内容が切り換えられ、タイミソング30の動作の開始後の時間t<sub>0</sub>にタイミソング信号50を受けると同時に0番目のクロックパルスが出力される。記憶手段31内には例えば前述の(1)式による時間



【図1】

【0026】(a) フォトセンサを含めて回路全体をMOS回路で構成できるので高集積化が容易になり、かつ従来のように高増幅回路を用いる必要がなくなるので製造歩留まりを向上でき、ビデオカメラや電子スチルカメラの映像信号のカラー補正等に適する安価なカラーセンサを提供できる。

(b) フォトセンサの光検出信号を時間信号に変換した後、はすべテリジナルな回路動作になるのでカラーセンサ回路の動作が正確になり、かつ従来のアナログ回路動作に比べて温度やノイズ等の外部の影響による誤差や狂いを減少させて、カラーセンサの長期信頼性を高めることができる。

【0027】(c) 時間信号の表示時間を刻んでカラーセンサに変換するための可変クロックの周期の時間的な変化を合理的に設定できるので、被検出光やそのカラー成分の強度が数桁の広範囲内に変化してもカラーセンサを適宜に低強度域では伸長し、高強度域では圧縮することによって、光強度を合理的にかつ高精度で表示カラーセンサを作らせることができる。

【0028】(d) フォトセンサが受ける光強度がない時、間信号の表示時間をその対数の形でカラーセンサに変換すれば、カラー補正に必要な被検出光の色温度成分等の値をごく簡単に計算することができ、とくに対数の底が2ないし2<sup>1/2</sup>になるように可変クロックを発生させることによってカメラの露出や焦点の自動調整回路との干渉を受容容易にして相合性をもたせることができる。

【0029】このように本発明はカラーセンサの合理化

と性能向上に資するほか、カメラの露出や焦点の調整機能との協調性を高め得る効果も有する。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明のカラーセンサ回路の実施例を示すブロック回路図である。

【図2】フォトセンサと信号変換回路の具体回路例と動作波形を示し、同図(a)はその回路図であり、同図(b)はリセットパルス、同図(c)は光検出信号、同図(d)は時間信号のそれぞれ波形図である。

【図3】クロック回路の具体回路例とその動作波形とを示し、同図(a)はその回路図、同図(b)は可変クロックの波形図である。

【符号の説明】

- 10 フォトセンサ
- 10b 青色カラー成分の検出用フォトセンサ
- 10g 緑色カラー成分の検出用フォトセンサ
- 10r 赤色カラー成分の検出用フォトセンサ
- 11 カラーフィルタ
- 12 フォトダイオード
- 20 信号変換回路
- 20b 青色カラー成分用の信号変換回路
- 20g 緑色カラー成分用の信号変換回路
- 20r 赤色カラー成分用の信号変換回路
- 30 クロック回路
- 40 量子化回路
- CD カラーフィルタ
- DS 光検出信号
- L 被検出光
- S1 時間信号
- r 時間信号の表示時間
- VC 可変クロック

【図2】

